

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-167388

(43)Date of publication of application : 20.06.2000

(51)Int.Cl.

B01J 19/12

F24F 7/00

F24F 7/06

(21)Application number : 10-341504

(71)Applicant : TECHNO RYOWA LTD
HAMAMATSU PHOTONICS KK
HARADA SANGYO KK

(22)Date of filing : 01.12.1998

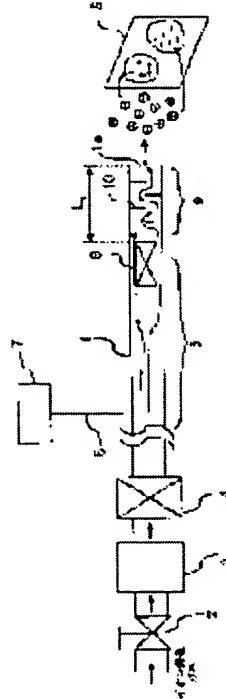
(72)Inventor : MIZUNO AKIRA
SUGITA AKIO
SUZUKI MASANORI
IZUMI TAKAHARU

(54) ION CARRIER TYPE IONIZING APPARATUS AND METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an ion carrier type ionizing apparatus and method eliminates the generation of ozone or an electromagnetic noise and the generation of dust and in which the charge can be removed even with respect to a narrow space.

SOLUTION: A soft X-rays, low energy electron beam, ultraviolet rays or a creepage discharge generating part or an ionizing source 6 of a sealing radioactive isotope or the like, is arranged in the vicinity of the leading end part 1a of a tube 1. A control device 7 consisting of the power supply part of the ionizing source 6 and a control part is arranged outside the tube 1. A shield part 9 consisting of partition walls 10, 10,... is provided in the periphery of the leading end part 1a of the tube 1 to shield soft X-rays, low energy electron beam or radioactive rays from a radioactive isotope generated from the ionizing source 6.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.11.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In ion conveyance type ionization equipment equipped with the tube which supplies ion carrier gas [near the charged body] in order to remove static electricity, and the apparatus for generating ion which ionizes a part of ion carrier gas supplied in said tube Said apparatus for generating ion is formed in the source of ionization built in said tube, and the exterior of said tube. It is ion conveyance type ionization equipment which consists of control devices equipped with the power supply section and control section of said source of ionization, and is characterized by preparing said source of ionization near the point of said tube.

[Claim 2] Said source of ionization is ion conveyance type ionization equipment according to claim 1 characterized by being the generating means or seal radioisotope of soft X ray.

[Claim 3] It is ion conveyance type ionization equipment according to claim 1 which said ion carrier gas is nonresponsive gas of a high grade, and is characterized by said source of ionization being the generating means of a low energy electron ray.

[Claim 4] It is ion conveyance type ionization equipment according to claim 1 which said ion carrier gas is nonresponsive gas of a high grade, and is characterized by said source of ionization being the generating means of ultraviolet rays.

[Claim 5] It is ion conveyance type ionization equipment according to claim 1 which said ion carrier gas is nonresponsive gas of a high grade, and is characterized by said source of ionization being a creeping-discharge generating means to generate creeping discharge.

[Claim 6] Ion conveyance type ionization equipment according to claim 1, 2, or 3 characterized by forming the covered section for covering the radiation of the soft X ray generated from said source of ionization in the point of said tube, a low energy electron ray, the alpha rays from radioisotope, or beta rays.

[Claim 7] Said covered section is ion conveyance type ionization equipment according to claim 6 characterized by being constituted so that advance of said soft X ray, said low energy electron ray, or the radiation from said radioisotope may be barred by forming two or more septa in the interior of said tube.

[Claim 8] Said covered section is ion conveyance type ionization equipment according to claim 6 characterized by being constituted so that advance of said soft X ray, said low energy electron ray, or said radiation may be barred by crooking said tube.

[Claim 9] Said covered section is ion conveyance type ionization equipment according to claim 6 characterized by being constituted so that advance of said soft X ray, said low energy electron ray, or the radiation from said radioisotope may be barred by branching said tube to two or more outlets.

[Claim 10] In order to remove static electricity, while supplying ion carrier gas [near the charged body] with a tube In the ion conveyance type ionization approach which ionizes a part of ion carrier gas supplied to said tube with an apparatus for generating ion The ion conveyance type ionization approach characterized by having built the source of ionization in said tube among said apparatus for generating ion, having formed the control device equipped with the power supply section and control section of

said source of ionization in the exterior of said tube, and preparing said source of ionization near the point of said tube.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the ion conveyance type ionization equipment and the approach for removing static electricity generated in a clean room.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, in the clean room which manufactures a semi-conductor, a liquid crystal display (following, LCD), etc., generating of static electricity poses a problem. In the case of the clean room of semi-conductor manufacture, generating of that it is a low humidity environment, that a wafer and the plastic envelope which reaches and carries a semiconductor device tend to be charged, etc. of static electricity is caused. On a wafer front face, this static electricity makes dust adhere, or destroys IC and the semiconductor device on a wafer, and is reducing the yield of a product.

[0003] Moreover, in the case of LCD, the quality of the material which is different by down stream processing is contacted, and static electricity by frictional electrification generates it. Since insulation is high and static electricity tends to generate especially the glass substrate used for this LCD in a large area, the electrostatic discharge by a lot of static electricity has affected the yield of a product.

[0004] Then, the aeroionization equipment which neutralizes the charge of the charged body with ion is known as equipment which removes static electricity in the production environment of such a clean room etc. from the former. This aeroionization equipment generates corona discharge by impressing the forward or negative high voltage to a forward or negative electrode, respectively. And the air around the above-mentioned tip of an electrode is ionized to forward and negative, this ion is conveyed according to an air current, and the ion of reversed polarity neutralizes the charge on the charged body.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the aeroionization equipment using the conventional corona discharge mentioned above, in order to make generating of ion easy and to prevent consumption of the generated ion, the electrode is arranged near the electric discharge object in the condition of having exposed. For this reason, the following problems had occurred.

[0006] (1) Since the air near the generating electric discharge object of ozone is ionized by corona discharge, except that nitrogen and the steam in air ionize, the reaction for which oxygen serves as ozone also occurs. By the oxidation of this ozone, the front face of a silicon wafer oxidizes, or it will react with the impurity of the minute amount in air, and a secondary particle will occur.

[0007] (2) electromagnetism -- the irregular electromagnetic wave generated from a discharge electrode at the time of generating discharge of a noise becomes the cause which causes malfunction of a precision mechanical equipment, a computer, etc. which contained the semiconductor device.

[0008] (3) Whenever it makes the raising dust corona discharge from an ion generating electrode cause, wear an electrode out, and the worn-out electrode material disperses. Moreover, the minute amount gas constituents in air particle-ize by corona discharge, and deposit on an ion generating electrode, and a re entrainment will be carried out if this becomes a certain amount of magnitude. The yield will fall by

such raising dust.

[0009] Moreover, it is becoming difficult [manufacturing installations, such as a semi-conductor and LCD,] for the miniaturization to progress every year and to secure the installation tooth space optimal in a manufacturing installation with conventional aeroionization equipment in recent years. That is, with conventional aeroionization equipment, although to detach 300mm or more was required between the electrode for generating ion, and the electric discharge object in the space of suitable size, for example, the distance of an electrode and an electric discharge object, in order to perform effective electric discharge, it is difficult with the miniaturization of a manufacturing installation in recent years to take such an installation tooth space for aeroionization equipment.

[0010] Furthermore, for example in the production process of LCD, a glass substrate is remarkably charged by contact and exfoliation. Therefore, electric discharge is performed from the former by aeroionization equipment which was mentioned above. However, since the processing speed of production equipment is quick, a glass substrate is completely contained by the cassette in many cases, without discharging electricity. Within such a cassette, since between the glass substrates and glass substrates which were contained was as narrow as several mm, when conventional aeroionization equipment was used, it was difficult for the flow of the ionized air not to enter but to discharge a glass substrate. Therefore, the demand to the cure against static electricity in such a narrow tooth space has also been increasing.

[0011] this invention is proposed in order to solve the trouble of the above conventional techniques -- having -- the purpose -- ozone and electromagnetism -- while corresponding also to the miniaturization of various manufacturing installations, without causing generating of a noise, raising dust, etc., it is in offering the ion conveyance type ionization equipment and the approach of discharging electricity also to a narrow tooth space.

[0012]

[Means for Solving the Problem] The tube which supplies ion carrier gas [near the charged body] in order that invention according to claim 1 may remove static electricity, In ion conveyance type ionization equipment equipped with the apparatus for generating ion which ionizes a part of ion carrier gas supplied in said tube said apparatus for generating ion It is prepared in the source of ionization built in said tube, and the exterior of said tube, and consists of control devices equipped with the power supply section and control section of said source of ionization, and said source of ionization is characterized by being prepared near the point of said tube.

[0013] In order for invention according to claim 10 to catch invention according to claim 1 in the viewpoint of an approach and to remove static electricity While supplying ion carrier gas [near the charged body] with a tube In the ion conveyance type ionization approach which ionizes a part of ion carrier gas supplied to said tube with an apparatus for generating ion It is characterized by having built the source of ionization in said tube among said apparatus for generating ion, having formed the control device equipped with the power supply section and control section of said source of ionization in the exterior of said tube, and preparing said source of ionization near the point of said tube.

[0014] According to invention claim 1 and given in ten, the following operations are acquired. That is, since the source of ionization which actually ionizes the gas in a tube, and its control device were formed separately and only the source of ionization is arranged in a tube, the bore of a tube can be made small. For this reason, while being able to generate ion in a very narrow location, electricity can be discharged also to a narrow tooth space. Moreover, since the source of ionization is arranged near the point of a tube, when the generated ion adheres to the wall of a tube, it can prevent that the number of ion decreases.

[0015] The ion conveyance type ionization equipment by invention according to claim 2 is characterized by said source of ionization being the generating means or seal radioisotope of soft X ray in invention according to claim 1. according to invention according to claim 2 -- ozone and electromagnetism -- generating of a noise and raising dust can be lost.

[0016] In invention according to claim 1, said ion carrier gas is nonresponsive gas of a high grade, and, as for the ion conveyance type ionization equipment by invention according to claim 3, said source of

ionization is characterized by being the generating means of a low energy electron ray. In invention according to claim 1, said ion carrier gas is nonresponsive gas of a high grade, and, as for the ion conveyance type ionization equipment by invention according to claim 4, said source of ionization is characterized by being the generating means of ultraviolet rays.

[0017] In invention according to claim 1, as for the ion conveyance type ionization equipment by invention according to claim 5, said ion carrier gas is characterized by being a creeping-discharge generating means by which are nonresponsive gas of a high grade and said source of ionization generates creeping discharge. according to invention according to claim 3, 4, or 5 -- as gas -- high grade N2 using the nonresponsive gas containing the electronegative gas of minute amounts, such as oxygen which is extent which the steam or ozone of a minute amount do not generate like gas, -- ozone and electromagnetism -- a forward anion can be generated, without being accompanied by generating of a noise, and raising dust.

[0018] The ion conveyance type ionization equipment by invention according to claim 6 is characterized by forming the covered section for covering the radiation of the soft X ray generated from said source of ionization in the point of said tube, a low energy electron ray, the alpha rays from radioisotope, or beta rays in invention according to claim 1, 2, or 3.

[0019] According to invention according to claim 6, when soft X ray, a low energy electron ray, or the radiation from radioisotope occurs from the source of ionization, it can prevent that they leak outside by forming the covered section in the point of a tube. Since soft X ray, a low energy electron ray, and the radiation from radioisotope can fully be covered, for example with a thin vinyl chloride plate etc. and do not almost have reflection, they can form the covered section with easy structure.

[0020] The ion conveyance type ionization equipment by invention according to claim 7 is characterized by being constituted so that advance of said soft X ray, said low energy electron ray, or the radiation from said radioisotope may be barred in invention according to claim 6 by forming the septum of plurality [section / said / covered] in the interior of said tube. In invention according to claim 6, the ion conveyance type ionization equipment by invention according to claim 8 is characterized by being constituted so that advance of said soft X ray, said low energy electron ray, or the radiation from said radioisotope may be barred, when said covered section *** said tube.

[0021] The ion conveyance type ionization equipment by invention according to claim 9 is characterized by being constituted so that advance of said soft X ray, said low energy electron ray, or the radiation from said radioisotope may be barred, when it puts on invention according to claim 6 and said covered section branches said tube to two or more outlets.

[0022] The whole production equipment, such as a semi-conductor and LCD, can be covered with a vinyl chloride plate etc., and it is not necessary to cover soft X ray, a low energy electron ray, and the radiation from a radioisotope, and, according to invention according to claim 7, 8, or 9, can consider as an easy configuration. Therefore, the application range of this ion conveyance type ionization equipment becomes large.

[0023]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of concrete operation of this invention is explained with reference to a drawing.

[0024] [1. Gestalt] of the 1st operation

[1-1. configuration] drawing 1 is the mimetic diagram showing the configuration of the ion conveyance type ionization equipment by the gestalt of operation of the 1st of this invention. In this drawing, 1 is a tube, for example, it consists of a fluororesin or vinyl chloride resin, and the bore has become about 15mm. In addition, the thickness of the above-mentioned fluororesin or vinyl chloride resin is the thickness which is extent which can absorb this soft X ray, when using soft X ray as a source of ionization so that it may mention later. In the case of vinyl chloride resin, thickness can cover enough by 2mm. Furthermore, point 1a of a tube 1 is arranged near the charged body S, turns to this charged body S the forward anion generated in the apparatus for generating ion 5, and supplies it. That is, in the gestalt of this operation, the "point" of a tube 1 points out an outlet side [of ion carrier gas], i.e., the charged body, side.

[0025] In the above-mentioned tube 1, they are the air in a clean room etc., or a high grade N2. Nonresponsive gas (henceforth ion carrier gas), such as gas, is supplied. N2 [in addition,] whose "high grade N2 gas" is extent (about 5% or less) in which the oxygen density does not generate ozone, including oxygen or the steam of extent which form an anion here It shall be gas.

[0026] Moreover, 2 is a bulb, 3 is a flow meter, and the flow rate of the ion carrier gas in a tube 1 is adjusted by these. 4 is a membrane filter and carries out uptake of the dust in the above-mentioned ion carrier gas.

[0027] Furthermore, the apparatus for generating ion 5 is formed near the point 1a of a tube 1. The apparatus for generating ion 5 consists of a source 6 of ionization arranged inside a tube 1, and a control unit 7 of this source 6 of ionization. Io according [the source 6 of ionization] here to the generating section of a soft-X-ray generator, the generating section of a low energy electron ray generator, seal radioisotope, the generating section of an ultraviolet-rays generator, or creeping discharge -- it consists of NAIZA etc., and it is constituted so that the ion carrier gas which flows the inside of a tube 1 may be ionized.

[0028] Here, soft X ray is a feeble X-ray which has the energy of 3 - 9.5keV extent, and can be easily covered with the vinyl chloride plate of 2mm thickness. Moreover, a low energy electron ray is the electron beam (software electron) taken out with the low operating voltage of several 10kV with the micro electron beam exposure tubing tube for example, by USHIO, INC. etc., and ionizes the field with the range of about 5cm in air. In addition, since ozone is generated in the gas containing oxygen, a low energy electron ray is a high grade N2 at the gestalt of this operation. The nonresponsive gas containing the oxygen which is extent which ozone does not generate like gas is used. Moreover, since soft X ray is also generated, electric shielding is needed.

[0029] Furthermore, seal radioisotope encloses radioisotope with a capsule etc. and has the nickel 63 grade which generates as radioisotope the americium 241 which generates alpha rays, or beta rays. The energy of the alpha rays generated from an americium 241 is 5.4MeV extent, and although a ionization operation is large, the range in the inside of air is about several cm, and can be easily covered in one sheet of paper. Moreover, the energy of the beta rays generated from nickel 63 is 57keV extent, and can be easily covered with a resin plate.

[0030] Moreover, the ultraviolet rays generated from an ultraviolet-rays generator are 400nm or less in short wavelength, and are about [30w] outputs. Although any of air and nonresponsive gas may be used as ion carrier gas supplied to a tube 1 when the source 6 of ionization is the generating section or the seal radioisotope of soft X ray, when it is the generating section of a low energy electron ray, or the generating section of ultraviolet rays, it is a high grade N2. The nonresponsive gas containing the oxygen which is extent which ozone does not generate like gas is used.

[0031] furthermore, Io by creeping discharge -- the example of NAIZA is shown in drawing 2 . it is shown in this drawing -- as -- Io -- it comes to prepare an internal electrode 13 and the external electrode 14 in the interior and the exterior of a derivative 12 of hexahedron NAIZA 11 consists of ceramics etc., respectively The fifth of the sixth page which constitutes a dielectric 12 is grounded, and the alternating current high voltage from the alternating current high-voltage power source in a control unit 7 is impressed to an internal electrode 13. By such configuration, if the alternating current high voltage is impressed to an internal electrode 13, the high voltage will occur on the front face of a derivative 12 by induction, and discharge will take place in the shape of a field between the grounded external electrodes 14. In addition, since ozone is generated in the gas containing more oxygen than 5%, at the gestalt of this operation, it is a high grade N2. Nonresponsive gas, such as gas, is used.

[0032] Moreover, distance L1 from point 1a of a tube 1 to the source 6 of ionization It has become the less than distance which is extent which the generated ion does not decrease, i.e., 20cm. Furthermore, a control unit 7 consists of the power supply section and control section for generating soft X ray, a low energy electron ray, ultraviolet rays, or creeping discharge from the source 6 of ionization, and is connected by the source 6 of ionization, and the cable 8.

[0033] Moreover, the covered section 9 is formed in point 1a of a tube 1. The covered section 9 consists of two or more septa 10 and 10 and --, as shown in drawing 1 . These septa 10 and 10 and -- set fixed

spacing in the upper part and the lower part of a tube 1, and are formed in them by turns. That is, when the source 6 of ionization is the generating section of soft X ray, the generating section of a low energy electron ray, or seal radioisotope, it has composition covered so that the soft X ray which goes straight on, an electron ray, or the radiation (alpha rays or beta rays) from radioisotope may hit septa 10 and 10 and -- and they may not leak outside. In addition, when the source 6 of ionization is the generating section of ultraviolet rays, or the generating section of creeping discharge, this covered section 9 is unnecessary.

[0034] The [1-2. operation effectiveness], next the operation effectiveness of the gestalt of this operation which has the configuration mentioned above are explained. That is, a tube 1 is supplied, and the ion carrier gas which carried out sequential passage of a bulb 2, a flow meter 3, and the membrane filter 4 serves as ion of positive/negative, when soft X ray, a low energy electron ray, ultraviolet rays, creeping discharge, or the radiation from radioisotope is irradiated by the source 6 of ionization built in in the tube 1. And these forward anion passes the covered section 9 of a tube 1, is supplied to the charged body S from point 1a, and neutralizes the charge of the reversed polarity of the positive/negative on the charged body S, respectively.

[0035] As mentioned above, with the gestalt of this operation, when the source 6 of ionization is the generating section or the seal radioisotope of soft X ray, even if it ionizes any of air or nonresponsive gas, ozone does not occur. moreover, raising dust like scattering of electrode material, or deposition of the impurity in air and a re entrainment -- there is nothing -- and electromagnetism -- generating of a noise does not take place, either.

[0036] moreover, the case where the source 6 of ionization is a low energy electron ray, ultraviolet rays, or the generating section of creeping discharge -- as ion carrier gas -- high grade N2 using the nonresponsive gas containing the oxygen which is extent which ozone does not generate like gas -- ionization -- hitting -- generating of ozone -- there is nothing -- raising dust and electromagnetism -- generating of a noise does not take place, either.

[0037] Furthermore, since it can cover enough with a thin vinyl chloride plate etc. and reflection hardly takes place, either, soft X ray, a low energy electron ray, and the radiation from seal radioisotope can be covered with easy structure as shown in drawing 1. Namely, the tip 1a circumference of a tube 1 can be made into electric shielding structure, and, thereby, it is not necessary to cover separately at the time of installation of ion conveyance type ionization equipment. Therefore, the application range of this ion conveyance type ionization equipment becomes large. In addition, since the covered section 9 is formed on the outskirts of tip 1a of a tube 1 in this way, in production equipment which exposes and installs the conventional source of ionization, there is no wrap need with an about 2mm vinyl chloride plate about the whole production equipment.

[0038] Moreover, since the control device 7 which are the source 6 of ionization, its power supply section, and a control section was installed separately through the cable 8, only the source 6 of ionization can be installed in a tube 1, and the bore of a tube 1 can be made small by it. For this reason, while being able to generate ion in a very narrow location, electricity can be discharged also to narrow tooth spaces, such as a clearance between the glass substrates contained, for example in the cassette. Moreover, since the source 6 of ionization is installed inside near the tip 1a of a tube 1, it can prevent that the generated ion adheres to the wall of a tube 1, and a number decreases.

[0039] [2. Gestalt] of the 2nd operation

[2-1. configuration] drawing 3 is the mimetic diagram showing the configuration of the ion conveyance type ionization equipment by the gestalt of operation of the 2nd of this invention. In this drawing, about the same member as the gestalt of the 1st operation shown in drawing 1 mentioned above, the same sign is attached and the explanation is omitted.

[0040] Point 1a of a tube 1 is made crooked in the shape of serpentine, and this flection constitutes the covered section 19 from the gestalt of this operation. That is, with the gestalt of this operation, the septa 10 and 10 of the covered section 9 shown in drawing 1 and -- are not prepared, but have composition which covers instead the soft X ray generated from the source 6 of ionization by the flection, a low energy electron ray, or the radiation from radioisotope.

[0041] In this case, the distance L2 from the source 6 of ionization to flection 19a of the beginning of the covered section 19 is about 5cm. Moreover, it sets to an apparatus for generating ion 5, and is the distance L3 from the control unit 7 of a cable 18 to the source 6 of ionization. If it carries out, it is possible to about 2m.

[0042] The [2-2. operation effectiveness] With the gestalt of this operation which has the above configurations, the charge on the charged body S is discharged like the gestalt of the 1st operation mentioned above. That is, in case ion carrier gas flows the perimeter of the source 6 of ionization in a tube 1, by irradiating soft X ray, a low energy electron ray, ultraviolet rays, creeping discharge, or the radiation from radioisotope, it becomes the ion of positive/negative, the covered section 19 is passed, and the charged body S is supplied from point 1a. And the forward negative charge on the charged body S is neutralized, respectively.

[0043] as mentioned above, the gestalt of the 1st operation which was mentioned above according to the gestalt of this operation -- the same -- generating of ozone, raising dust, and electromagnetism -- while being able to abolish generating of a noise, the bore of a tube 1 can be made small and electric discharge in a narrow location can also be enabled. Moreover, soft X ray, a low energy electron ray, or the radiation from radioisotope can be covered only by bending the point 1a circumference of a tube 1. When covering a low energy electron ray especially, since an electron ray stalls by about 5cm, it can be efficiently covered by setting distance from the source 6 of ionization to flection 19a of the covered section 19 to about 5cm.

[0044] [3. Gestalt] of the 3rd operation

[3-1. configuration] drawing 4 is the mimetic diagram showing the configuration of the ion conveyance type ionization equipment by the gestalt of operation of the 3rd of this invention. In this drawing, about the same member as the gestalt of the 2nd operation which is shown in drawing 1 mentioned above and which is shown in the gestalt and drawing 3 of the 1st operation, the same sign is attached and the explanation is omitted.

[0045] The covered section 29 consists of gestalten of this operation by forming two or more outlets 21 and 21 and -- in point 1a of a tube 1. That is, although the tube 1 has branched to the outlets 21 and 21 of plurality (the gestalt of this operation four), and -- and each of these outlets 21 and 21 and -- has it in about six source of ionization as shown in drawing 4, it is arranged on the production of the shaft.

[parallel to the shaft orientations of a tube 1] That is, when the source 6 of ionization is the generating section of soft X ray, the generating section of a low energy electron ray, or seal radioisotope, it has composition covered so that the soft X ray which goes straight on, an electron ray, or the radiation from radioisotope may hit a wall 22 and they may not leak outside.

[0046] The [3-2. operation effectiveness] With the gestalt of this operation which has the above configurations, the charge on the charged body S is discharged like the gestalt of the 1st mentioned above and the 2nd operation. That is, in case ion carrier gas flows the perimeter of the source 6 of ionization in a tube 1, by irradiating soft X ray, a low energy electron ray, ultraviolet rays, creeping discharge, or the radiation from radioisotope, it becomes the ion of positive/negative, the covered section 29 is passed, and the charged body S is supplied from each outlets 21 and 21 of point 1a, and --. And the forward negative charge on the charged body S is neutralized, respectively.

[0047] as mentioned above, the gestalt of the 1st which was mentioned above according to the gestalt of this operation, and the 2nd operation -- the same -- generating of ozone, raising dust, and electromagnetism -- generating of a noise can be abolished. Moreover, when point 1a of a tube 1 branches to two or more outlets 21 and 21 and --, soft X ray, a low energy electron ray, or the radiation from radioisotope can be covered. Furthermore, by [of outlets 21 and 21 and --] increasing a number, when the area of the charged body S is large, or also when the electrification part is distributing, it can respond.

[0048] Various modes as not limited to the gestalt of the operation which mentioned this invention above which is [a gestalt of operation of others [. / 4]] and shown below are also possible. That is, the configuration or attaching position, and approach of concrete each part material can be changed suitably. For example, as long as the configuration of the covered sections 9 and 19 is a configuration in which

not only the shape of serpentine as shown in the septa 10 and 10 as shown in drawing 1 , --, drawing 2 but the soft X ray which goes straight on, a low energy electron ray, or the radiation from radioisotope etc. does not leak outside, and the generated ion of positive/negative may be conveyed, what kind of thing is sufficient as it.

[0049] moreover, the source 6 of ionization -- soft X ray, a low energy electron ray, ultraviolet rays, the generating section of creeping discharge, or not only radioisotope but ionization -- generating of ozone, raising dust, and electromagnetism -- if there is no generating of a noise, other electromagnetic waves or beams etc. can be used.

[0050]

[Effect of the Invention] Since according to this invention the source of ionization and its control device are formed separately and only the source of ionization is arranged in a tube as mentioned above, the bore of a tube can be made small and electricity can be discharged also to a narrow tooth space. moreover, the case where soft X ray or the radiation from radioisotope is used as a source of ionization -- ozone and electromagnetism -- ionizing nonresponsive gas, when generating of a noise and raising dust can be lost and it uses a low energy electron ray, ultraviolet rays, or creeping discharge -- ozone and electromagnetism -- generating of a noise and raising dust can be lost.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the mimetic diagram showing the configuration of the ion conveyance type ionization equipment by the gestalt of operation of the 1st of this invention.

[Drawing 2] Io by the creeping discharge used for the gestalt of this operation -- it is the outline perspective view showing the example of NAIZA.

[Drawing 3] It is the mimetic diagram showing the configuration of the ion conveyance type ionization equipment by the gestalt of operation of the 2nd of this invention.

[Drawing 4] It is the mimetic diagram showing the configuration of the ion conveyance type ionization equipment by the gestalt of operation of the 3rd of this invention.

[Description of Notations]

- 1 -- Tube
- 1a -- Point
- 5 -- Apparatus for generating ion
- 6 -- Source of ionization
- 7 -- Control unit
- 8, 18, 28 -- Cable
- 9, 19, 29 -- The covered section
- 10 -- Septum
- 21 -- Outlet
- 22 -- Wall
- S -- Charged body

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-167388

(P2000-167388A)

(43)公開日 平成12年6月20日 (2000.6.20)

(51)Int.Cl.⁷
B 01 J 19/12

識別記号

F I
B 01 J 19/12

テマコード(参考)
C 3 L 0 5 8
Z 4 G 0 7 5

F 24 F 7/00
7/06

F 24 F 7/00
7/06

B
C

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-341504

(71)出願人 000236160

株式会社テクノ菱和
東京都港区南青山2丁目3番6号

(22)出願日 平成10年12月1日 (1998.12.1)

(71)出願人 000236436

浜松ホトニクス株式会社
静岡県浜松市野町1126番地の1

(71)出願人 591145483

原田産業株式会社
大阪府大阪市中央区南船場2丁目10番14号

(74)代理人 100081961

弁理士 木内 光春

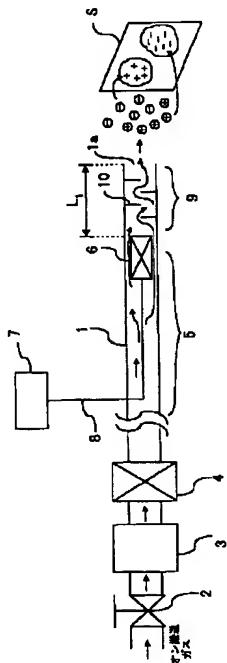
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 イオン搬送式イオン化装置及び方法

(57)【要約】

【課題】 オゾンや電磁ノイズの発生、及び発塵等を無くし、狭いスペースに対しても除電が可能であるイオン搬送式イオン化装置及び方法を提供する。

【解決手段】 軟X線、低エネルギー電子線、紫外線又は沿面放電の発生部、あるいは密封放射性同位元素などのイオン化源6を、チューブ1の先端部1a近傍に配置する。イオン化源6の電源部及び制御部からなる制御装置7は、チューブ1の外部に配置する。チューブ1の先端部1a周辺には、複数の隔壁10、10、…からなる遮蔽部9を設け、イオン化源6から発生する軟X線、低エネルギー電子線又は放射性同位元素からの放射線等を遮蔽する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 静電気を除去するために帯電体の近傍に向かってイオン搬送ガスを供給するチューブと、前記チューブ内に供給されたイオン搬送ガスの一部をイオン化するイオン発生装置とを備えたイオン搬送式イオン化装置において、

前記イオン発生装置は、前記チューブに内蔵されたイオン化源と、前記チューブの外部に設けられ、前記イオン化源の電源部及び制御部を備えた制御装置とから構成され、

前記イオン化源は、前記チューブの先端部近傍に設けられていることを特徴とするイオン搬送式イオン化装置。

【請求項2】 前記イオン化源は、軟X線の発生手段又は密封放射性同位元素であることを特徴とする請求項1記載のイオン搬送式イオン化装置。

【請求項3】 前記イオン搬送ガスは、高純度の非反応性ガスであり、

前記イオン化源は、低エネルギー電子線の発生手段であることを特徴とする請求項1記載のイオン搬送式イオン化装置。

【請求項4】 前記イオン搬送ガスは、高純度の非反応性ガスであり、

前記イオン化源は、紫外線の発生手段であることを特徴とする請求項1記載のイオン搬送式イオン化装置。

【請求項5】 前記イオン搬送ガスは、高純度の非反応性ガスであり、

前記イオン化源は、沿面放電を発生する沿面放電発生手段であることを特徴とする請求項1記載のイオン搬送式イオン化装置。

【請求項6】 前記チューブの先端部に、前記イオン化源から発生する軟X線、低エネルギー電子線、又は放射性同位元素からの α 線又は β 線の放射線を遮蔽するための遮蔽部が形成されていることを特徴とする請求項1、2又は3記載のイオン搬送式イオン化装置。

【請求項7】 前記遮蔽部は、前記チューブの内部に複数の隔壁が形成されることにより、前記軟X線、前記低エネルギー電子線又は前記放射性同位元素からの放射線の進行を妨げるように構成されていることを特徴とする請求項6記載のイオン搬送式イオン化装置。

【請求項8】 前記遮蔽部は、前記チューブを屈曲することにより、前記軟X線、前記低エネルギー電子線又は前記放射線の進行を妨げるように構成されていることを特徴とする請求項6記載のイオン搬送式イオン化装置。

【請求項9】 前記遮蔽部は、前記チューブを複数の吹出口に分岐させることにより、前記軟X線、前記低エネルギー電子線又は前記放射性同位元素からの放射線の進行を妨げるように構成されていることを特徴とする請求項6記載のイオン搬送式イオン化装置。

【請求項10】 静電気を除去するために、チューブにより帯電体の近傍に向かってイオン搬送ガスを供給する

と共に、前記チューブに供給されるイオン搬送ガスの一部をイオン発生装置によってイオン化するイオン搬送式イオン化方法において、

前記イオン発生装置のうち、イオン化源を前記チューブに内蔵し、前記イオン化源の電源部及び制御部を備えた制御装置を前記チューブの外部に設け、前記イオン化源を、前記チューブの先端部近傍に設けたことを特徴とするイオン搬送式イオン化方法。

【発明の詳細な説明】

10 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、クリーンルーム内で発生する静電気を除去するためのイオン搬送式イオン化装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、半導体や液晶ディスプレイ(以下、LCD)等を製造するクリーンルームでは、静電気の発生が問題となっている。半導体製造のクリーンルームの場合は、低湿度環境であることや、ウエハ及び及び半導体素子を運搬するプラスチック容器が帯電しやすいこと等が静電気の発生の原因となっている。この静電気は、ウエハ表面上に塵埃を付着させたり、ウエハ上のICや半導体素子を破壊してしまい、製品の歩留りを低下させている。

【0003】 また、LCDの場合は、処理工程で異なる材質等と接触し、摩擦帶電による静電気が発生する。特に、このLCDに使用するガラス基板は、大面積で絶縁性が高く静電気が発生しやすいため、大量の静電気による静電破壊が製品の歩留りに影響を与えている。

【0004】 そこで、従来より、このようなクリーンルーム等の生産環境における静電気を除去する装置として、イオンにより帯電体の電荷を中和する空気イオン化装置が知られている。この空気イオン化装置は、正または負の電極に正または負の高電圧をそれぞれ印加することにより、コロナ放電を発生させる。そして、上記電極先端の周囲の空気を正と負とにイオン化し、このイオンを気流によって搬送して帯電体上の電荷を逆極性のイオンで中和する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した従来のコロナ放電を利用した空気イオン化装置では、イオンの発生を容易にし、且つ発生したイオンの消耗を防止するために、電極は露出した状態で除電対象物の近傍に配設されている。このため、次のような問題が発生していた。

【0006】 (1) オゾンの発生

除電対象物近傍の空気をコロナ放電によりイオン化しているため、空気中の窒素や水蒸気がイオン化する以外に、酸素がオゾンとなる反応も起こる。このオゾンの酸化作用により、シリコンウエハの表面が酸化されたり、50 空気中の微量の不純物と反応し2次粒子が発生すること

となる。

【0007】(2) 電磁ノイズの発生

放電時に放電極から発生する不規則な電磁波が、半導体素子を内蔵した精密機器やコンピュータなどの誤動作を引き起こす原因となる。

【0008】(3) イオン発生電極からの発塵

コロナ放電を起こさせる毎に電極が摩耗し、その摩耗した電極材が飛散する。また、空気中の微量ガス成分がコロナ放電により粒子化してイオン発生電極上に析出し、これがある程度の大きさになると再飛散する。このような発塵により、歩留りが低下することになる。

【0009】また、近年、半導体やLCD等の製造装置は年々小型化が進んでおり、従来の空気イオン化装置では製造装置内に最適な設置スペースを確保することが困難となってきている。すなわち、従来の空気イオン化装置では、有効な除電を行うため、イオンを発生させるための電極と除電対象物との間に、適当なサイズの空間、例えば、電極と除電対象物との距離で300mm以上離すことが必要であったが、近年の製造装置の小型化に伴い、空気イオン化装置のためにこのような設置スペースを取ることが困難になっている。

【0010】更に、例えばLCDの製造工程においては、ガラス基板は接触・剥離により著しく帯電する。そのため、従来から、上述したような空気イオン化装置により除電が行われている。しかし、生産装置の処理速度が速いために、ガラス基板は、完全には除電されずにカセットに収納されることが多い。このようなカセット内では、収納されたガラス基板とガラス基板との間が数mmと狭いため、従来の空気イオン化装置を使用した場合、イオン化した空気の流れが入っていかず、ガラス基板を除電することが困難であった。従って、そのような狭いスペースにおける静電気対策に対する要求も高まっている。

【0011】本発明は、上記のような従来技術の問題点を解決するために提案されたものであり、その目的は、オゾンや電磁ノイズ、及び発塵等の発生を起こすことなく、且つ、各種製造装置の小型化にも対応すると共に、狭いスペースに対しても除電を行うことのできるイオン搬送式イオン化装置及び方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、静電気を除去するために帯電体の近傍に向かってイオン搬送ガスを供給するチューブと、前記チューブ内に供給されたイオン搬送ガスの一部をイオン化するイオン発生装置とを備えたイオン搬送式イオン化装置において、前記イオン発生装置は、前記チューブに内蔵されたイオン化源と、前記チューブの外部に設けられ、前記イオン化源の電源部及び制御部を備えた制御装置とから構成され、前記イオン化源は、前記チューブの先端部近傍に設けられていることを特徴としている。

【0013】請求項10記載の発明は、請求項1記載の発明を方法の観点で捉えたものであり、静電気を除去するため、チューブにより帯電体の近傍に向かってイオン搬送ガスを供給すると共に、前記チューブに供給されるイオン搬送ガスの一部をイオン発生装置によってイオン化するイオン搬送式イオン化方法において、前記イオン発生装置のうち、イオン化源を前記チューブに内蔵し、前記イオン化源の電源部及び制御部を備えた制御装置を前記チューブの外部に設け、前記イオン化源を、前記チューブの先端部近傍に設けたことを特徴としている。

【0014】請求項1及び10記載の発明によれば、以下の作用が得られる。すなわち、実際にチューブ内のガスをイオン化するイオン化源と、その制御装置とを別々に設け、イオン化源のみをチューブ内に配置しているため、チューブの内径を小さくすることができる。このため、極めて狭い場所でイオンを発生させることができると共に、狭いスペースに対しても除電を行うことができる。また、イオン化源をチューブの先端部近傍に配置しているため、発生したイオンがチューブの内壁に付着することによりイオンの数が減少するのを防止することができる。

【0015】請求項2記載の発明によるイオン搬送式イオン化装置は、請求項1記載の発明において、前記イオン化源が、軟X線の発生手段又は密封放射性同位元素であることを特徴としている。請求項2記載の発明によれば、オゾン及び電磁ノイズの発生、及び発塵を無くすことができる。

【0016】請求項3記載の発明によるイオン搬送式イオン化装置は、請求項1記載の発明において、前記イオン搬送ガスが、高純度の非反応性ガスであり、前記イオン化源が、低エネルギー電子線の発生手段であることを特徴としている。請求項4記載の発明によるイオン搬送式イオン化装置は、請求項1記載の発明において、前記イオン搬送ガスが、高純度の非反応性ガスであり、前記イオン化源が、紫外線の発生手段であることを特徴としている。

【0017】請求項5記載の発明によるイオン搬送式イオン化装置は、請求項1記載の発明において、前記イオン搬送ガスが、高純度の非反応性ガスであり、前記イオン化源が、沿面放電を発生する沿面放電発生手段であることを特徴としている。請求項3、4又は5記載の発明によれば、ガスとして高純度N₂ガス等のように微量の水蒸気やオゾンが発生しない程度の酸素等の微量の負性気体を含む非反応性ガスを使用することにより、オゾン及び電磁ノイズの発生、及び発塵を伴うことなく正負イオンを発生させることができる。

【0018】請求項6記載の発明によるイオン搬送式イオン化装置は、請求項1、2又は3記載の発明において、前記チューブの先端部に、前記イオン化源から発生

する軟X線、低エネルギー電子線、又は放射性同位元素からの α 線又は β 線の放射線を遮蔽するための遮蔽部が形成されていることを特徴としている。

【0019】請求項6記載の発明によれば、イオン化源から軟X線、低エネルギー電子線又は放射性同位元素からの放射線が発生する場合に、チューブの先端部に遮蔽部を形成することにより、それらが外部に漏れるのを防止することができる。軟X線、低エネルギー電子線、及び放射性同位元素からの放射線は例えば薄い塩化ビニル板等によって十分に遮蔽が可能であり、かつ、反射が殆ど無いため、簡単な構造で遮蔽部を形成することができる。

【0020】請求項7記載の発明によるイオン搬送式イオン化装置は、請求項6記載の発明において、前記遮蔽部が、前記チューブの内部に複数の隔壁が形成されることにより、前記軟X線、前記低エネルギー電子線又は前記放射性同位元素からの放射線の進行を妨げるように構成されたことを特徴としている。請求項8記載の発明によるイオン搬送式イオン化装置は、請求項6記載の発明において、前記遮蔽部が、前記チューブを曲屈することにより、前記軟X線、前記低エネルギー電子線又は前記放射性同位元素からの放射線の進行を妨げるように構成されていることを特徴としている。

【0021】請求項9記載の発明によるイオン搬送式イオン化装置は、請求項6記載の発明に置いて、前記遮蔽部が、前記チューブを複数の吹出口に分岐させることにより、前記軟X線、前記低エネルギー電子線又は前記放射性同位元素からの放射線の進行を妨げるように構成されていることを特徴としている。

【0022】請求項7、8又は9記載の発明によれば、半導体やLCD等の生産装置全体を塩化ビニル板等で覆い、軟X線、低エネルギー電子線、及び放射線同位元素からの放射線を遮蔽する必要がなく、簡単な構成とすることができる。そのため、このイオン搬送式イオン化装置の応用範囲が広くなる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の具体的な実施の形態を図面を参照して説明する。

【0024】【1. 第1の実施の形態】

【1-1. 構成】図1は、本発明の第1の実施の形態によるイオン搬送式イオン化装置の構成を示す模式図である。同図において、1はチューブであり、例えばフッ素樹脂又は塩化ビニル樹脂等から構成されており、内径が約15mmとなっている。なお、上記フッ素樹脂又は塩化ビニル樹脂の厚さは、後述するようにイオン化源として軟X線を用いる場合、この軟X線を吸収することができる程度の厚さとなっている。塩化ビニル樹脂の場合は、厚さが2mmで十分遮蔽が可能である。更に、チューブ1の先端部1aは、帯電体Sの近傍に配置されており、イオン発生装置5において発生した正負イオンをこ

の帶電体Sに向けて供給するようになっている。すなわち、本実施の形態において、チューブ1の「先端部」とは、イオン搬送ガスの出口側、すなわち帯電体側を指す。

【0025】上記チューブ1には、クリーンルーム内等の空気、又は高純度N₂ガス等の非反応性ガス（以下、イオン搬送ガスという）が供給されるようになっている。なお、ここで「高純度N₂ガス」とは、負イオンを形成する程度の酸素や水蒸気を含み、且つ、その酸素濃度はオゾンを発生しない程度（5%程度以下）であるN₂ガスであるものとする。

【0026】また、2はバルブ、3は流量計であり、これらによってチューブ1内におけるイオン搬送ガスの流量が調整されるようになっている。4はメンブレンフィルタであり、上記イオン搬送ガス中の塵埃を捕集するようになっている。

【0027】更に、チューブ1の先端部1a近傍には、イオン発生装置5が設けられている。イオン発生装置5は、チューブ1の内部に配置されたイオン化源6と、このイオン化源6の制御装置7とから構成されている。ここで、イオン化源6は、軟X線発生装置の発生部、低エネルギー電子線発生装置の発生部、密封放射性同位元素、紫外線発生装置の発生部、又は沿面放電によるイオナイザ等からなり、チューブ1内を流れるイオン搬送ガスをイオン化するよう構成されている。

【0028】ここで、軟X線は、3~9.5keV程度のエネルギーを有する微弱X線であり、2mm厚の塩化ビニル板で容易に遮蔽することができるものである。また、低エネルギー電子線は、例えばウシオ電機株式会社製の超小型電子ビーム照射管チューブ等により数10kVの低い動作電圧で取り出された電子ビーム（ソフトエレクトロン）であり、空気中では5cm程度の到達距離でその領域をイオン化する。なお、低エネルギー電子線は、酸素を含む気体中ではオゾンを発生するため、本実施の形態では、高純度N₂ガス等のようにオゾンが発生しない程度の酸素を含む非反応性ガスを用いる。また、軟X線も発生するため、遮蔽が必要となる。

【0029】更に、密封放射性同位元素は、放射性同位元素をカプセル等に封入したものであり、放射性同位元素としては、 α 線を発生するアメリシウム241又は β 線を発生するニッケル63等がある。アメリシウム241から発生する α 線のエネルギーは5.4MeV程度であり、電離作用は大きいが空気中での到達距離は数cm程度であって、紙1枚で容易に遮蔽することができる。また、ニッケル63から発生する β 線のエネルギーは57keV程度であり、樹脂板で容易に遮蔽することができる。

【0030】また、紫外線発生装置から発生する紫外線は400nm以下の短波長であり、30w程度の出力である。イオン化源6が、軟X線の発生部又は密封放射性

同位元素である場合は、チューブ1に供給するイオン搬送ガスとして空気及び非反応性ガスのいずれを用いてもよいが、低エネルギー電子線の発生部又は紫外線の発生部である場合は、高純度N₂ガス等のようにオゾンが発生しない程度の酸素を含む非反応性ガスを用いる。

【0031】更に、沿面放電によるイオナイザの例を図2に示す。この図に示すように、イオナイザ11は、セラミックス等からなる六面体の誘導体12の内部と外部とに、内部電極13と外部電極14とがそれぞれ設けられてなる。誘導体12を構成する六面のうち五面が接地されており、内部電極13には制御装置7内の交流高電圧電源からの交流高電圧が印加されるようになっている。このような構成により、内部電極13に交流高電圧が印加されると、誘導により誘導体12の表面に高電圧が発生し、接地された外部電極14との間で面状に放電が起こる。なお、酸素を5%より多く含む気体中ではオゾンを発生するため、本実施の形態では、高純度N₂ガス等の非反応性ガスを用いる。

【0032】また、チューブ1の先端部1aからイオン化源6までの距離L₁は、発生したイオンが減衰しない程度の距離、すなわち20cm以内となっている。更に、制御装置7は、イオン化源6から軟X線、低エネルギー電子線、紫外線もしくは沿面放電を発生させるための電源部及び制御部からなり、イオン化源6とケーブル8によって接続されている。

【0033】また、チューブ1の先端部1aには、遮蔽部9が設けられている。遮蔽部9は、例えば図1に示すように複数の隔壁10、10、…から構成されている。この隔壁10、10、…は、チューブ1の上部と下部とに一定の間隔をおいて交互に形成されている。すなわち、イオン化源6が軟X線の発生部、低エネルギー電子線の発生部又は密封放射性同位元素である場合、直進する軟X線、電子線又は放射性同位元素からの放射線(α線又はβ線)が隔壁10、10、…に当たるようになっており、それらが外部に漏れないように遮蔽される構成となっている。なお、イオン化源6が紫外線の発生部もしくは沿面放電の発生部である場合は、この遮蔽部9は不要である。

【0034】[1-2. 作用効果] 次に、上述した構成を有する本実施の形態の作用効果について説明する。すなわち、チューブ1に供給され、バルブ2、流量計3及びメンブレンフィルタ4を順次通過したイオン搬送ガスは、チューブ1内に内蔵されたイオン化源6によって軟X線、低エネルギー電子線、紫外線、沿面放電又は放射性同位元素からの放射線等が照射されることにより、正負のイオンとなる。そして、これら正負イオンはチューブ1の遮蔽部9を通過して、先端部1aから帯電体Sに供給され、帯電体S上の正負の逆極性の電荷をそれぞれ中和する。

【0035】以上のように、本実施の形態では、イオン

化源6が軟X線の発生部又は密封放射性同位元素である場合、空気もしくは非反応性ガスのいずれをイオン化してもオゾンが発生することが無い。また、電極材の飛散や空気中の不純物の堆積及び再飛散のような発塵が無く、かつ、電磁ノイズの発生も起こらない。

【0036】また、イオン化源6が低エネルギー電子線、紫外線又は沿面放電の発生部である場合は、イオン搬送ガスとして高純度N₂ガス等のようにオゾンが発生しない程度の酸素を含む非反応性ガスを使用することにより、イオン化に当たってオゾンの発生が無く、発塵及び電磁ノイズの発生も起こらない。

【0037】更に、軟X線、低エネルギー電子線及び密封放射性同位元素からの放射線は、薄い塩化ビニル板等で十分遮蔽することができ、殆ど反射も起こらないため、図1に示すような簡単な構造で遮蔽することができる。すなわち、チューブ1の先端1a周辺を遮蔽構造とすることができ、これによりイオン搬送式イオン化装置の設置時に別途遮蔽を施す必要がない。そのため、このイオン搬送式イオン化装置の応用範囲が広くなる。なお、このようにチューブ1の先端1a周辺に遮蔽部9が形成されているため、従来のイオン化源を露出して設置するような生産装置において生産装置全体を2mm程度の塩化ビニル板で覆う必要が無い。

【0038】また、イオン化源6とその電源部及び制御部である制御装置7とをケーブル8を介して別設したため、イオン化源6のみをチューブ1内に設置することができ、それによってチューブ1の内径を小さくすることができる。このため、極めて狭い場所でイオンを発生させることができると共に、例えばカセット内に収納したガラス基板の隙間等、狭いスペースに対しても除電を行うことができる。また、イオン化源6をチューブ1の先端1a近傍に内設するため、発生するイオンがチューブ1の内壁に付着して数が減少するのを防止することができる。

【0039】[2. 第2の実施の形態]

【2-1. 構成】図3は、本発明の第2の実施の形態によるイオン搬送式イオン化装置の構成を示す模式図である。同図において、上述した図1に示す第1の実施の形態と同様の部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0040】本実施の形態では、チューブ1の先端部1aをS字形状に屈曲させ、この屈曲部によって遮蔽部19を構成している。すなわち、本実施の形態では、図1に示す遮蔽部9の隔壁10、10、…は設けられておらず、代わりに屈曲部によって、イオン化源6から発生する軟X線、低エネルギー電子線又は放射性同位元素からの放射線を遮蔽する構成となっている。

【0041】この場合、イオン化源6から遮蔽部19の最初の屈曲部19aまでの距離L₂は、約5cmとなっている。また、イオン発生装置5において、ケーブル1

8の制御装置7からイオン化源6までの距離L₁としては、2m程度まで可能である。

【0042】[2-2. 作用効果] 以上のような構成を有する本実施の形態では、上述した第1の実施の形態と同様に帯電体S上の電荷が除電される。すなわち、チューブ1内において、イオン搬送ガスがイオン化源6の周囲を流れる際に、軟X線、低エネルギー電子線、紫外線、沿面放電又は放射性同位元素からの放射線が照射されることによって正負のイオンとなり、遮蔽部19を通過して先端部1aから帯電体Sに供給される。そして、帯電体S上の正負の電荷をそれぞれ中和する。

【0043】以上のように、本実施の形態によれば、上述した第1の実施の形態と同様に、オゾンの発生、発塵、及び電磁ノイズの発生を無くすことができると共に、チューブ1の内径を小さくして狭い場所での除電も可能にすることができる。また、チューブ1の先端部1a周辺を曲げるだけで、軟X線、低エネルギー電子線又は放射性同位元素からの放射線を遮蔽することができる。特に、低エネルギー電子線を遮蔽する場合、電子線は5cm程度で失速するため、イオン化源6から遮蔽部19の屈曲部19aまでの距離を5cm程度とすることで効率よく遮蔽することができる。

【0044】[3. 第3の実施の形態]

【3-1. 構成】図4は、本発明の第3の実施の形態によるイオン搬送式イオン化装置の構成を示す模式図である。同図において、上述した図1に示す第1の実施の形態及び図3に示す第2の実施の形態と同様の部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0045】本実施の形態では、チューブ1の先端部1aに複数の吹出口21, 21, …を形成することにより遮蔽部29を構成している。すなわち、図4に示すように、イオン化源6近傍においてチューブ1が複数（本実施の形態では4つ）の吹出口21, 21, …に分岐しており、これら吹出口21, 21, …はいずれもチューブ1の軸方向に平行ではあるが、その軸の延長線上に配置されないようになっている。すなわち、イオン化源6が軟X線の発生部、低エネルギー電子線の発生部又は密封放射性同位元素である場合、直進する軟X線、電子線又は放射性同位元素からの放射線が壁22に当たるようになっており、それらが外部に漏れないように遮蔽される構成となっている。

【0046】[3-2. 作用効果] 以上のような構成を有する本実施の形態では、上述した第1及び第2の実施の形態と同様に帯電体S上の電荷が除電される。すなわち、チューブ1内において、イオン搬送ガスがイオン化源6の周囲を流れる際に、軟X線、低エネルギー電子線、紫外線、沿面放電又は放射性同位元素からの放射線が照射されることによって正負のイオンとなり、遮蔽部29を通過して先端部1aの各吹出口21, 21, …から帯電体Sに供給される。そして、帯電体S上の正負の

電荷をそれぞれ中和する。

【0047】以上のように、本実施の形態によれば、上述した第1及び第2の実施の形態と同様に、オゾンの発生、発塵、及び電磁ノイズの発生を無くすことができると共に、チューブ1の先端部1aが複数の吹出口21, 21, …に分岐することにより、軟X線、低エネルギー電子線又は放射性同位元素からの放射線を遮蔽することができる。更に、吹出口21, 21, …の数を増やすことにより、帯電体Sの面積が広い場合、あるいは帯電部分が分散している場合にも対応することができる。

【0048】[4. 他の実施の形態] なお、本発明は上述した実施の形態に限定されるものではなく、以下に示すような各種態様も可能である。すなわち、具体的な各部材の形状、あるいは取付位置及び方法は適宜変更可能である。例えば、遮蔽部9, 19の形状は、図1に示すような隔壁10, 10, …及び図2に示すようなS字形状に限らず、直進する軟X線、低エネルギー電子線又は放射性同位元素からの放射線等が外部に漏れず、かつ、発生する正負のイオンが搬送され得る形状であればどのようなものでもよい。

【0049】また、イオン化源6は、軟X線、低エネルギー電子線、紫外線又は沿面放電の発生部、あるいは放射性同位元素に限らず、イオン化によりオゾンの発生、発塵及び電磁ノイズの発生の無いものであれば、他の電磁波又はビーム等を使用することができる。

【0050】

【発明の効果】上述したように、本発明によれば、イオン化源とその制御装置とを別々に設け、イオン化源のみをチューブ内に配置するため、チューブの内径を小さくすることができ、狭いスペースに対しても除電を行うことができる。また、イオン化源として軟X線又は放射性同位元素からの放射線を用いる場合、オゾンや電磁ノイズの発生、及び発塵を無くすことができ、低エネルギー電子線、紫外線又は沿面放電を用いる場合、非反応性ガスをイオン化することにより、オゾンや電磁ノイズの発生、及び発塵を無くすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態によるイオン搬送式イオン化装置の構成を示す模式図である。

【図2】同実施の形態に用いる沿面放電によるイオナイザの例を示す概略斜視図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態によるイオン搬送式イオン化装置の構成を示す模式図である。

【図4】本発明の第3の実施の形態によるイオン搬送式イオン化装置の構成を示す模式図である。

【符号の説明】

1…チューブ

1a…先端部

5…イオン発生装置

6…イオン化源

7…制御装置

* 21…吹出口

8, 18, 28…ケーブル

22…壁

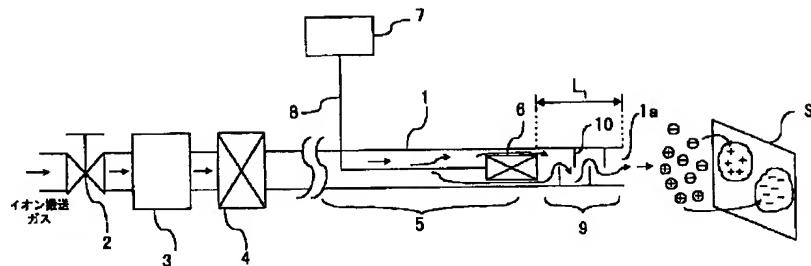
9, 19, 29…遮蔽部

S…帶電体

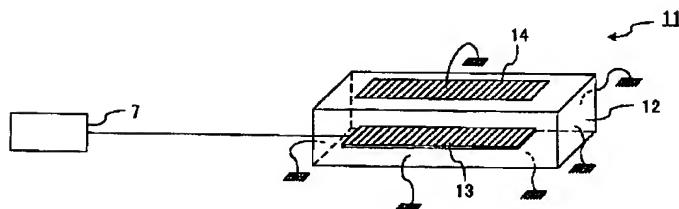
10…隔壁

*

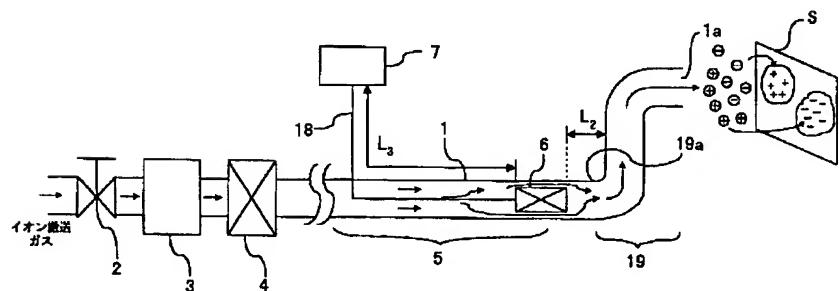
【図1】



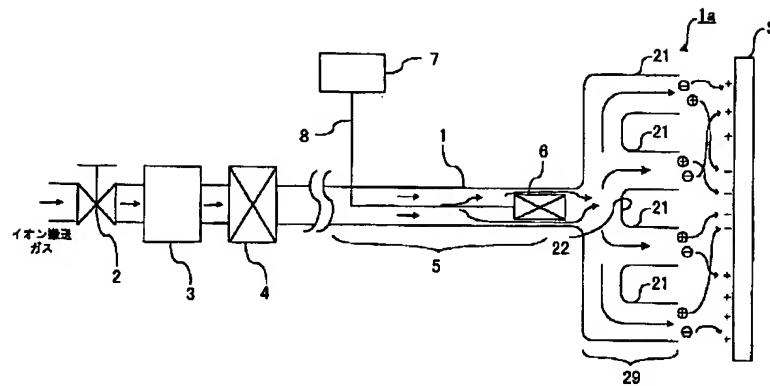
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 水野 彰
愛知県豊橋市北山町字東浦2番地の1(2
-402)
(72)発明者 杉田 章夫
東京都港区南青山2丁目3番6号 株式会
社テクノ菱和内

(72)発明者 鈴木 政典
東京都港区南青山2丁目3番6号 株式会
社テクノ菱和内
(72)発明者 和泉 貴晴
東京都港区南青山2丁目3番6号 株式会
社テクノ菱和内
F ターム(参考) 3L058 BF09
4G075 AA70 BA01 BA08 BC08 BD14
CA15 CA33 CA38 CA39 DA02
EB21 EB31 EC01 FC15